

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1130/93

(51) Int.Cl.⁶ : F24H 9/20
F24H 1/20

(22) Anmeldetag: 9. 6.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1995

(45) Ausgabetag: 25. 1.1996

(73) Patentinhaber:

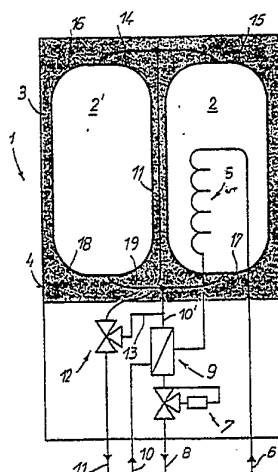
FERMWÄRME WIEN GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1090 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

SCHINDELAR FRANZ ING.
WIEN (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEREITUNG VON WARMEM BRAUCHWASSER

- (57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitung von warmem Brauchwasser aus Kaltwasser unter Verwendung eines durch Heizwasser indirekt beheizten Warmwasserbereiters (1), wobei das aus dem Warmwasserbereiter (1) rücklaufende Heizwasser in Wärmeaustausch mit dem zulaufenden Kaltwasser gebracht wird und wobei ein Teil des durch Wärmetausch mit dem abfließenden Heizwasser erwärmten Kaltwassers, vor dessen Eintritt in den Warmwasserbereiter (1), dem im Warmwasserbereiter indirekt erwärmten Brauchwasser, während des Abfließens aus dem Warmwasserbereiter (1) zugemischt wird und der Rest des durch Wärmetausch mit dem abfließenden Heizwasser erwärmten Kaltwassers dem Warmwasserbereiter (1) zugeführt wird. Weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Warmwasserbereitungsanordnung, bei der vom Warmwasserbereiter (1) eine Warmwasserleitung (11) abgeht, in die ein Mischventil (12) eingebaut ist, dem erwärmte Kaltwasser über eine Leitung (13) zuführbar ist, die von der Kaltwasserleitung (10') zu den Warmwasserbehältern (2, 2') abgeht. Die Kaltwasserleitung (10') verbindet einen in der Heizwasser-Rücklaufleitung (8) angeordneten Wärmetauscher (9) mit dem Wärmespeicher (1).



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitung von warmem Brauchwasser aus Kaltwasser unter Verwendung eines durch Heizwasser indirekt beheizten Warmwasserbereiters, wobei das aus dem Warmwasserbereiter rücklaufende Heizwasser in Wärmeaustausch mit dem zulaufenden Kaltwasser gebracht wird. Bei einem Verfahren dieser Art wurde es aus der EP-B1 332 606 bekannt, das gesamte Kaltwasser, nachdem es in Wärmetausch mit dem rücklaufenden Heizwasser getreten ist, zum Wärmeaustausch mit dem zulaufenden Heizwasser (im Warmwasserbereiter) zu bringen. Damit war es erforderlich, relativ große Mengen von vorgewärmtem Kaltwasser durch indirekte Beheizung (im Warmwasserbereiter) auf die gewünschte Brauchwassersolltemperatur zu erhitzen. Damit verbunden waren längere Aufheizzeiten und vor allem großvolumige Warmwasserbereiter.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Aufheizzeit für das Brauchwasser gegenüber dem bekannten Verfahren zu verringern und das Volumen an bereitzuhaltendem warmem Brauchwasser (im Warmwasserbereiter) zu vermindern. Erreicht wird dies durch eine Verfahrensführung, bei der erfindungsgemäß ein Teil des durch Wärmetausch mit dem abfließenden Heizwasser erwärmten Kaltwassers, vor dessen Eintritt in den Warmwasserbereiter, dem im Warmwasserbereiter indirekt erwärmten Brauchwasser, während des Abfließens aus dem Warmwasserbereiter zugemischt wird und der Rest des durch Wärmetausch mit dem abfließenden Heizwasser erwärmten Kaltwassers dem Warmwasserbereiter zugeführt wird. Bei Anwendung der erfindungsgemäßen Verfahrensführung wird die indirekt erwärmte Menge an Brauchwasser durch eine Teilmenge des vom abfließenden Heizwasser erwärmten Kaltwassers vermehrt, wodurch zur Erzielung einer bestimmten Menge an warmem Gebrauchswasser von einer gewünschten Temperatur, nicht die gesamte Menge durch indirekte Beheizung mit Heizwasser auf die geforderte Temperatur erwärmt werden muß, sondern lediglich ein Teil auf eine allerdings etwas höhere Temperatur erhitzt wird, die dann durch Beimengung von durch das abfließende Heizwasser erhitztem Kaltwasser auf die gewünschte Brauchwassertemperatur reguliert wird, wobei die Gesamtmenge an warmem Brauchwasser gleich der Summe aus der durch indirekte Beheizung entstandenen Brauchwassermenge und der beigemischten, durch Beheizung mittels des abfließenden Heizwassers entstandenen Menge an erwärmtem Kaltwasser ist.

Bevorzugt werden, dem aus dem Warmwasserbereiter abfließenden, erwärmten Brauchwasser 50 % bis 100 % des durch Wärmetausch mit dem abfließenden Heizwasser erwärmten Kaltwassers zugemischt. Bei 100 % Beimengung von durch das abfließende Heizwasser erwärmtem Kaltwasser kommt ein Durchlaufbetrieb (ohne Speicherung) zustande.

Die Vorrichtung zur Erwärmung von Brauchwasser weist einen Warmwasserbereiter auf, der über einen Wärmetauscher indirekt durch Heizwasser beheizt wird. Hierbei ist in der Vorlauf- oder Rücklaufleitung des Heizwassers für den Wärmetauscher ein Regelventil eingebaut, welchem als Istwert die Temperatur des aus dem Wärmetauscher rücklaufenden Heizwassers dient, während der einstellbare Sollwert die maximal zulässige rücklaufende Heizwassertemperatur bestimmt und damit indirekt dem gewünschten Sollwert der Brauchwassertemperatur entspricht, wobei weiters in der Heizwasser-Rücklaufleitung vor dem Regelventil bzw. vor dessen Fühler ein Wärmetauscher angeordnet ist, durch dessen Primärkreis das rücklaufende Heizwasser strömt und an dessen Sekundärkreis der Kaltwasserzulauf angeschlossen ist, sodaß bei offenem Kaltwasserzulauf der Heizwasserzulauf auf maximalen Durchfluß (und damit maximale Heizleistung) regelbar ist, bei geschlossenem Kaltwasserzulauf hingegen die Regelung der Heizwasserdurchflußmenge (und damit der Heizleistung) in Abhängigkeit von der Temperatur des rücklaufenden Heizwassers erfolgt. Bei solchen Vorrichtungen (EP-B1-332606) kann die Ausbildung eines Kaltsees über dem Boden des Speichers vermieden werden, da immer die Rücklauftemperatur des Heizkreises für die Steuerung der Aufheizung zur Verfügung steht. Es besteht daher die Möglichkeit, mit einem kleinervolumigen Warmwasserbereiter die gleiche Ladekapazität zu erzielen wie mit einem größervolumigen Warmwasserbereiter. Geringer Kaltwasserzufluß, wie er bei kleinen Zapfungen von Brauchwasser etwa auftritt, kann sofort durch Nachladen kompensiert werden. Die Rücklauftemperatur des Heizwassers bestimmt die Durchflußmenge des Heizwassers, wobei der Sollwert die maximale Rücklauftemperatur und indirekt die Brauchwassertemperatur bestimmt.

Unterhalb einer vorbestimmten Temperatur des rücklaufenden Heizwassers kann die Durchflußmenge auf ein Maximum geregelt werden und oberhalb einer der gewünschten Temperatur des Brauchwassers zugeordneten Solltemperatur des rücklaufenden Heizwassers kann die Durchflußmenge auf Null geregelt werden, wobei die Durchflußmenge des Heizwassers bei den dazwischenliegenden Temperaturwerten im wesentlichen gegenläufig zum jeweiligen Temperaturwert des rücklaufenden Heizwassers und dem Ladezustand des Brauchwassers regelbar ist. Solcherart kann eine Begrenzung der Rücklauftemperatur des Heizwassers erzielt werden. Durch die Begrenzung der Rücklauftemperatur des Heizwassers bei kombinierten Heizsystemen, bestehend aus einem mit Heizwasser beaufschlagten Wärmetauscher und einer Elektroheizung für das Brauchwasser kann neben einer wahlweisen Ladung mit Strom oder Heizwasser auch ein gleichzeitiger Parallelladebetrieb erfolgen. Es kann jedoch nie dazu kommen, daß Energie aus der

Elektroheizung in den Heizkreis des Heizwassers fließt, da dieser Heizkreis gesperrt wird, sobald im Rücklauf die Solltemperatur erreicht ist. Um dabei eine hohe Leistung bzw. eine Verkürzung der Ladezeit zu erreichen, wird in der Heizwasser-Rücklaufleitung vor dem Regelventil bzw. vor dessen Fühler ein Wärmetauscher angeordnet, durch dessen Primärkreis das rücklaufende Heizwasser und durch dessen Sekundärkreis das in den Speicherbehälter des Warmwasserbereiters eintretende Kaltwasser fließt. Hiebei wird erreicht, daß während der Brauchwasserentnahme bereits eine Aufheizung des zufließenden Kaltwassers erfolgt, was zu der erwünschten Leistungserhöhung bzw. Verkürzung der Ladezeit führt. Ist das Regelventil nach dem Wärmetauscher angeordnet, kann es mit einer tieferen Heizwassertemperatur als im Falle der Anordnung vor dem Wärmetauscher angefahren werden, so daß ein stärkeres Öffnen des Heizwasserzulaufs erfolgt, womit die Heizleistung erhöht wird und bei gleichbleibender Brauchwasserentnahmeleistung eine wesentliche Verringerung des Speichervolumens oder bei gleichem Speichervolumen eine wesentlich erhöhte Brauchwasserentnahme in der Zeiteinheit erreichbar ist.

Die Abkühlung in der Heizwasserrücklaufleitung wird vom Regelventil erfüllt und dann das Ventil entsprechend dem Ladezustand des Brauchwassers geöffnet und das Brauchwasser im Behälter nachgeladen, wodurch die Aufheizung des Brauchwassers bei Nullentnahme erfolgt.

Bei der vorstehend näher beschriebenen Vorrichtung wird jedoch die gesamte Kaltwassermenge, nachdem sie den vom abfließenden Heizwasser beaufschlagten Wärmetauscher durchströmt hat, dem Warmwasserbereiter zugeführt und dort indirekt über den im Warmwasserbereiter angeordneten Wärmetauscher, der mit Heizwasser beaufschlagt wird, weiter erwärmt. Der Warmwasserbereiter muß daher hinsichtlich seines Fassungsraumes für die Maximalmenge an zu erheizendem Brauchwasser ausgelegt sein.

Aufgabe der Erfindung ist es nunmehr, die vorerwähnte Vorrichtung so weiterzubilden, daß der Fassungsraum des Warmwasserbereiters bei gleichbleibender Menge an zur Verfügung stellbarem heißem Brauchwasser einer vorgegebenen Temperatur (bzw. eines vorgegebenen Temperaturbereiches) gegenüber dem Bekannten weiter herabgesetzt werden kann und die Aufheizzeit des Warmwasserbereiters ebenfalls vermindert werden kann.

Erreicht wird dies erfindungsgemäß, wenn in die vom Warmwasserbereiter abgehende Warmwasserleitung ein Mischventil eingebaut ist, dem erwärmtes Kaltwasser über eine Leitung zuführbar ist, die von der Kaltwasserleitung abgeht, welche den in der Heizwasser-Rücklaufleitung angeordneten Wärmetauscher mit dem Warmwasserspeicher verbindet. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung zur Erwärmung von Brauchwasser wird es möglich, heißes Brauchwasser in einer maximalen Menge zur Verfügung zu stellen, die doppelt so groß ist wie das Fassungsvermögen des Warmwasserspeichers, wobei die Temperatur am Ende der Zapfung etwa gleich hoch ist wie bei einer Zapfung aus einem Speicher größeren Fassungsvermögens, dem die gesamte Kaltwassermenge zugeführt wird, nachdem sie in dem vom abfließenden Heizwasser beaufschlagten Wärmetauscher erwärmt wurde. Gleichzeitig wird durch das, wie oben beschrieben, verringerte Fassungsvermögen des Speichers auch die Aufheizzeit vermindert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung geht in an sich bekannter Weise die Warmwasserabflußleitung von einer Verbindungsleitung ab, welche in die Deckel zweier den Warmwasserspeicher bildender Behälter mündet, von welchen einer der Behälter den vom zuströmenden Heizwasser beaufschlagten Wärmetauscher aufnimmt, wobei in die Böden der Behälter eine Leitung mündet, und in diese Leitung die vom Wärmetauscher für die Erwärmung des zufließenden Kaltwassers abgehende Leitung für im Wärmetauscher erwärmtes Kaltwasser mündet. Durch diese Ausgestaltung wird das Brauchwasser auf zwei Behälter verteilt, wodurch es möglich wird, den Warmwasserbereiter als Flachspeicher auszubilden. Bei dieser Ausgestaltung wird darüberhinaus auch der Wärmeübergang von Heizwasser auf Brauchwasser verbessert, weil durch die Beheizung in dem einen Behälter das erwärmte Brauchwasser in Richtung zum Behälterdeckel strömt, dort dann über die Verbindungsleitung in den zweiten (nicht beheizten) Behälter gelangt und aus diesem eine mit der zuströmenden Menge an erwärmtem Brauchwasser gleich große Wassermenge über die bodenseitige Verbindungsleitung in den (indirekt) beheizten Behälter verdrängt. Die Aufheizzeit sinkt dabei auf weniger als 1/4 der Aufheizzeit in einem einzigen indirekt beheizten Behälter, dessen Fassungsvermögen gleich der Summe des Fassungsvermögens der beiden Behälter ist und bei dem keine Vorheizung des zulaufenden Kaltwassers durch einen externen Wärmetauscher erfolgt, der vom abfließenden Heizwasser beheizt wird. Der Umstand, daß die Aufheizzeit weniger als 1/4 beträgt, ist durch die thermische Zirkulation des Brauchwassers zwischen den beiden Behältern erklärbar, welche den Wärmeübergang vom Heizwasser auf das Brauchwasser fördert.

Durch die CH-PS 196 912 wurde es bereits bekannt zur Warmwasserbereitung zwei gleich große Behälter nebeneinander zu reihen und sie sowohl deckelseitig als auch bodenseitig durch je eine Leitung zu verbinden und das zu erwärmende Brauchwasser über die bodenseitige Verbindungsleitung zuzuführen. Die oben (deckelseitige) Verbindungsleitung weist eine Anzapfstelle für die Entnahme von erwärmtem Gebrauchswasser auf. Bei dieser bekannten Einrichtung ist weder eine Vorwärmung des kalt zugeführten

Brauchwassers in einem vom abfließenden Heizwasser beaufschlagten Wärmetauscher vorgesehen, noch erfolgt eine Zumischung von vorgewärmtem Brauchwasser in die Abflußleitung für warmes Brauchwasser. Die Gesamtabzapfmenge von Brauchwasser (innerhalb eines vorgegebenen Temperaturintervalls) ist bei der bekannten Einrichtung ausschließlich von der Summe des Fassungsvermögens für Wasser der beiden Behälter abhängig, wogegen durch die erfindungsgemäße Ausführung, noch durch Beimengung von vorerhitztem Brauchwasser zum abfließenden heißen Brauchwasser, die zur Verfügung stellbare Menge an heißem Brauchwasser über die Menge, welche dem Fassungsvermögen der beiden Behälter entspricht, gesteigert werden kann.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann das Regelventil in an sich bekannter Weise außerhalb der Isolierung des Warmwasserbereiters angeordnet werden. Hiedurch kann sichergestellt werden, daß die Außentemperatur auf das Regelventil ungehindert einwirkt, das den Heizwasserkreis öffnet, sobald die Temperatur in der Rücklaufleitung unter den eingestellten Sollwert sinkt. Das Regelventil schließt, sobald der Rücklauf des Heizwassers wieder die dem Sollwert entsprechende Temperatur erreicht hat. Für den Schließvorgang ist jedoch eine Verzögerung vorzusehen, damit nicht aufgrund des im Wärmetauscher des Heizkreises stehenden wärmeren Wassers der Durchfluß durch den Wärmetauscher frühzeitig geschlossen wird. Die Verteilheizleitung hält dabei immer heißes Heizwasser bereit, auch wenn Brauchwasser nicht entnommen und dadurch im Warmwasserbereiter die Temperatur abgesenkt wird.

Die Erfindung wird anschließend beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben, die ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Erwärmung von Brauchwasser zeigt.

Mit 1 ist als Ganzes ein Warmwasserbereiter bezeichnet, der aus einem zwei Behälter 2, 2' aufweisenden Speicher mit Wärmeschutzisolierung 3 und einer Schutzverkleidung 4 besteht. Innerhalb des Behälters 2 befindet sich ein erster Wärmetauscher 5, vorzugsweise ein Rohrbündel-Wärmetauscher, der einerseits mit einer Heizwasser-Vorlaufleitung 6 und andererseits über ein Regelventil 7 mit einer Heizwasser-Rücklaufleitung 8 verbunden ist, wobei der Wärmetauscher 9 vor dem Regelventil 7 liegt. Das Regelventil 7 ist vorzugsweise als einstellbares Thermostatventil 9 ausgebildet, d.h. es wird mit der Temperatur des aus dem Wärmetauscher 5 rückströmenden Heizwassers als Istwert beaufschlagt, während der Sollwert einstellbar ist. Die Regelcharakteristik des Regelventils 7 ist so gewählt, daß das Ventil 7 bei einer Temperatur von z.B. 55° geschlossen ist, während es z.B. bei 20°C vollständig geöffnet ist. Bei einer reziprok linearen Regelcharakteristik wäre dann das Ventil 7 bei einer Temperatur von 37,5°C halb geöffnet. Naturgemäß weicht die Regelcharakteristik von der Linearität ab, so daß die Stellung des halb geöffneten Ventils 7 ober oder unter der Temperatur von 37,5°C liegen kann.

Es besteht auch die Möglichkeit, daß der aktive, die Durchflußmenge regelnde Bauteil des Regelventils 7 in der Heizwasser-Vorlaufleitung 6 angeordnet ist, und daß der zugehörige Fühler die Temperatur des Heizwassers in der Heizwasser-Rücklaufleitung 8 (in Strömungsrichtung) nach dem Wärmetauscher 9 mißt, bzw. dort an dieser angeordnet ist.

Der erste Wärmetauscher 5 kann auch als Rippenrohr- oder Glattrohrwärmetauscher ausgebildet sein. Eine Kaltwasserleitung 10 führt über eine Leitung 10' in eine Leitung 19, welche in die Böden 17, 18 der beiden Behälter 2 und 2' mündet. In der Leitung 10' strömt im Sekundärkreis des Wärmetauschers 9 durch das aus dem Wärmetauscher 5 abströmende, dem Primärkreis des Wärmetauschers 9 zugeführte Heizwasser erwärmte Kaltwasser. Der Wärmetauscher 9 kann als Plattenwärmetauscher ausgebildet sein und außerhalb des Warmwasserbereiters 1 angeordnet werden. Es ist jedoch auch möglich, den Wärmetauscher 9 innerhalb der Isolierung 3 des Warmwasserbereiters 1 anzuordnen.

In die vom Warmwasserbereiter 1 abgehende Warmwasserleitung 11 ist ein Mischventil 12 eingebaut. Diesem Mischventil wird erwärmtes Kaltwasser über eine Leitung 13 zugeführt, die von der Leitung 10' abgeht, welche vom Ausgang des Sekundärkreises des Wärmetauschers 9 zur Leitung 19 führt, welche in die Böden 17, 18 der Behälter 2, 2' einmündet. Im Mischventil 12 erfolgt die Vermengung des über die Leitung 13 ankommenden Teiles des im Wärmetauscher 9 erwärmten, diesem über die Leitung 10 zugeführten Kaltwassers mit dem über die Warmwasserabflußleitung 11 aus den Behältern 2 bzw. 2' zugeführten, erwärmten Brauchwasser. Hierbei geht die Warmwasserabflußleitung 11 von einer Verbindungsleitung 14 ab, deren Enden in die Deckel 15 bzw. 16 der Behälter 2 und 2' münden. Die Behälter 2 und 2' besitzen im dargestellten Ausführungsbeispiel gleiche Form und gleiches Volumen.

Bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bevorzugt in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung wird das über die Leitung 10 zugeführte Kaltwasser durch Beheizung mittels des aus dem Wärmetauscher 5 rückströmenden Heizwassers auf eine Temperatur von ca. 38°C im Wärmetauscher 9 erhitzt. Die Nachheizung in den Behältern 2, 2' durch den Wärmetauscher 5 im Behälter 2 erfolgt auf ca. 60°C. Ungefähr 50 % des im Wärmetauscher 9 vorgewärmten Kaltwassers werden dem Mischventil 12 über die Leitung 13 zugeführt und mit dem über die Leitung 11 aus den Behältern 2, 2' abgezogenen, heißen Brauchwasser vermischt. Nach dem Mischventil 12 beträgt die Brauchwassertemperatur z.B. etwa 48°C.

Die restlichen 50 % des im Wärmetauscher 9 vorgewärmten Kaltwassers werden über die Leitung 19 den Behältern 2 und 2' zugeführt und dort auf die vorerwähnte Temperatur von ca. 60 °C indirekt mittels des Wärmetauschers 5 aufgeheizt. Die Heizwasservorlauftemperatur für die Leitung 6 beträgt etwa 65 °C. Gegebenenfalls kann im Behälter 2' auch ein mit elektrischer Energie betreibbarer Heizstab angeordnet werden. In jedem der Behälter 2, 2' strömen jeweils nur 25% des zugeführten und im Wärmetauscher 9 erwärmten Kaltwassers. Im beheizten Behälter 2 wird während der Zapfung (über den hinter dem Mischventil 12 befindlichen Abschnitt der Warmwasserentnahmeleitung 11) des vorgewärmten Brauchwassers, das mit einem Teil des dem Wärmetauscher 9 zugeführten Kaltwassers vermischt ist, 25% der Gesamtdurchflußmenge (d.i. jene Menge, die über die Leitung 10 als Kaltwasser dem Wärmetauscher 9 zugeführt wird) auf die Entnahmeendtemperatur (d.i. die Temperatur vor dem Mischventil 12) von z.B. 60 °C - wie zuvor erwähnt - erhitzt. Jeder der Behälter 2, 2' faßt z.B. 25 l. Die Aufheizzeit auf ca. 60 °C nach einer Vollentleerung beträgt ca. 15 min. Bei einer Vorlauftemperatur des Heizwassers ab 75 °C ist ein Durchlauf-erhitzerbetrieb möglich, d.h. 100% des dem Wärmetauscher 9 als Kaltwasser über die Leitung 10 zugeführten Wassers werden über die Leitung 13 und das Mischventil 12, ohne daß dort heißes Brauchwasser aus den Behältern 2, 2' zugemischt wird, über die Leitung 11 abgezogen. Als Ergebnis der Anordnung des Mischventils 12 in der Vorrichtung bzw. der Beimischung von vorgewärmtem Wasser zum Brauchwasser, das in den Behältern 2 und 2' erhitzt wurde, wird erreicht, daß die maximale Entnahmemenge (hinter dem Mischventil 12) doppelt so groß sein kann wie die Summe des Fassungsvermögens der Behälter 2 und 2' und daß weiters die Aufheizzeit weniger als 1/4 des Normalaufheizzeit eines indirekt beheizten Speichers ohne externem Wärmetauscher zur Beheizung des Kaltzulaufes beträgt. Weniger als 1/4 deshalb, weil der Wärmeübergang im beheizten Behälter 2 durch die thermische Zirkulation zwischen den beiden Behältern 2 und 2' wesentlich erhöht wird.

Weiters ist ein ständiges Nachladen unmittelbar nach der Brauchwarmwasser-Zapfung möglich und wird das Bilden einer Kaltwasserzone im unteren Bereich des Behälters verhindert, wobei das Regeln der Heizwasserumlaufmenge reziprok zum Ladezustand und zur Vorlauftemperatur erfolgt. Die Heizungsrücklauftemperatur kann auch auf max. 55 °C begrenzt werden. Schließlich wird außerhalb der Heizperiode (Sommerperiode) eine variable Zirkulation des Heizumlaufwassers in Abhängigkeit des Abkühlungsgrades der Vorlaufheizleitung erzielt, um eine Mindest-Vorlauftemperatur sicherzustellen. Die Vorrichtung gemäß der Erfindung kann auch nachträglich an eine Zentralheizungsanlage angeschlossen werden, vorausgesetzt, daß die Zentralheizungsanlage entsprechend mit Thermostatventilen ausgestattet ist und der Differenzdruck im Heizkreis zwischen Heizwasser-Vorlaufleitung 6 und -Rücklaufleitung 8 ca. 1,5 mWS eingehalten wird. Dadurch kann bei Zentralheizungsanlagen, auch solchen für die Versorgung von Mehrfamilienwohnanlagen, eine sonst in solchen Fällen übliche Brauchwasserzirkulationsleitung entfallen. Bei zusätzlicher Installation einer Elektroaufheizung für das Brauchwasser ist die Betriebsart mit Strom oder Heizwasser wählbar, jedoch auch ein gleichzeitiger Parallel-Ladebetrieb möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitung von warmem Brauchwasser aus Kaltwasser unter Verwendung eines durch Heizwasser indirekt beheizten Warmwasserbereiters, wobei das aus dem Warmwasserbereiter rücklaufende Heizwasser in Wärmeaustausch mit dem zulaufenden Kaltwasser gebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil des durch Wärmetausch mit dem abfließenden Heizwasser erwärmten Kaltwassers, vor dessen Eintritt in den Warmwasserbereiter, dem im Warmwasserbereiter indirekt erwärmten Brauchwasser, während des Abfließens aus dem Warmwasserbereiter zugemischt wird und der Rest des durch Wärmetausch mit dem abfließenden Heizwasser erwärmten Kaltwassers dem Warmwasserbereiter zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem aus dem Warmwasserbereiter abfließenden, erwärmten Brauchwasser 50 % bis 100 % des durch Wärmetausch mit dem abfließenden Heizwasser erwärmten Kaltwassers zugemischt werden.
3. Vorrichtung zur Erwärmung von Brauchwasser mit einem Warmwasserbereiter, insbesondere zur Ausbildung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, wobei der Warmwasserbereiter (1) über einen Wärmetauscher (5) indirekt durch Heizwasser beheizt wird und in der Vorlauf- oder Rücklaufleitung (6, 8) des Heizwassers für den Wärmetauscher (5) ein Regelventil (7) eingebaut ist, welchem als Istwert die Temperatur des aus dem Wärmetauscher (5) rücklaufenden Heizwassers dient, während der einstellbare Sollwert die maximal zulässige rücklaufende Heizwassertemperatur bestimmt und damit indirekt dem gewünschten Sollwert der Brauchwassertemperatur entspricht, weiters in der Heizwasser-

Rücklaufleitung (8) vor dem Regelventil (7) bzw. vor dessen Fühler ein Wärmetauscher (9) angeordnet ist, durch dessen Primärkreis das rücklaufende Heizwasser strömt und an dessen Sekundärkreis der Kaltwasserzulauf angeschlossen ist, sodaß bei offenem Kaltwasserzulauf der Heizwasserzulauf auf maximalen Durchfluß (und damit maximale Heizleistung) regelbar ist, bei geschlossenem Kaltwasserzulauf hingegen die Regelung der Heizwasserdurchflußmenge (und damit der Heizleistung) in Abhängigkeit von der Temperatur des rücklaufenden Heizwassers erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die vom Warmwasserbereiter abgehende Warmwasserleitung (11) ein Mischventil (12) eingebaut ist, dem erwärmtes Kaltwasser über eine Leitung (13) zuführbar ist, die von der Kaltwasserleitung (10') abgeht, welche den in der Heizwasser-Rücklaufleitung (8) angeordneten Wärmetauscher (9) mit dem Wärmespeicher verbindet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in an sich bekannter Weise die Warmwasserabflußleitung (11) von einer Verbindungsleitung (14) abgeht, welche in die Deckel (15, 16) zweier den Warmwasserspeicher bildender Behälter (2, 2') mündet, von welchen einer der Behälter (2) den vom zuströmenden Heizwasser beaufschlagten Wärmetauscher (5) aufnimmt, wobei in die Böden (17, 18) der Behälter (2, 2') eine Leitung (19) mündet, und daß in diese Leitung (19) die vom Wärmetauscher (9) für die Erwärmung des zufließenden Kaltwassers abgehende Leitung (10') für im Wärmetauscher (9) erwärmtes Kaltwasser mündet.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden den Warmwasserspeicher bildenden Behälter (2, 2') in an sich bekannter Weise gleiches Volumen, gegebenenfalls auch gleiche Form besitzen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Regelventil (7) in an sich bekannter Weise außerhalb der Isolierung (3) des Warmwasserbereiters angeordnet ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

